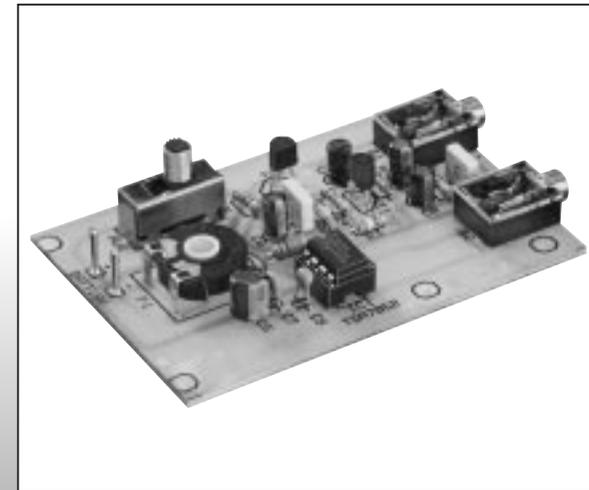


Parabol-Mikrofon

Best.-Nr.: 19 29 10



Impressum

Diese Bedienungsanleitung ist eine Publikation der Conrad Electronic GmbH, Klaus-Conrad-Straße 1, D-92240 Hirschau.

Alle Rechte einschließlich Übersetzung vorbehalten. Reproduktionen jeder Art, z. B. Fotokopie, Mikroverfilmung, oder die Erfassung in EDV-Anlagen, bedürfen der schriftlichen Genehmigung des Herausgebers.

Nachdruck, auch auszugsweise, verboten.

Diese Bedienungsanleitung entspricht dem technischen Stand bei Drucklegung. Änderung in Technik und Ausstattung vorbehalten.

Nachdruck mit freundlicher Genehmigung des ELECTRONIC ACTUELL Magazins.

© Copyright 1997 by Conrad Electronic GmbH. Printed in Germany. *592-06-97/05-C

100%
Recycling-
papier.

Chlorfrei
gebleicht.



Wichtig! Unbedingt lesen!

Bei Schäden, die durch Nichtbeachtung der Bedienungsanleitung entstehen, erlischt der Garantieanspruch. Für Folgeschäden, die daraus resultieren, übernehmen wir keine Haftung.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Betriebsbedingungen	3
Bestimmungsgemäße Verwendung	5
Sicherheitshinweis	5
Produktbeschreibung	7
Schaltungsbeschreibung	8
Technische Daten	12
Allgemeiner Hinweis zum Aufbau einer Schaltung	13
Lötanleitung	16
1. Baustufe I	17
Schaltplan	23
Bestückungsplan	24
2. Baustufe II	25
Checkliste zur Fehlersuche	27
Störung	29
Garantie	30

Hinweis

Derjenige, der einen Bausatz fertigstellt oder eine Baugruppe durch Erweiterung bzw. Gehäuseeinbau betriebsbereit macht, gilt nach DIN VDE 0869 als Hersteller und ist verpflichtet, bei der

Weitergabe des Gerätes alle Begleitpapiere mitzuliefern und auch seinen Namen und seine Anschrift anzugeben. Geräte, die aus Bausätzen selbst zusammengestellt werden, sind sicherheitstechnisch wie ein industrielles Produkt zu betrachten.

Betriebsbedingungen

- Der Betrieb der Baugruppe darf nur an der dafür vorgeschriebenen Spannung erfolgen.
- Bei Geräten mit einer Betriebsspannung ≥ 35 Volt darf die Endmontage nur vom Fachmann unter Einhaltung der VDE-Bestimmungen vorgenommen werden.
- Die Betriebslage des Gerätes ist beliebig.
- Die zulässige Umgebungstemperatur (Raumtemperatur) darf während des Betriebes 0°C und 40°C nicht unter-, bzw. überschreiten.
- Das Gerät ist für den Gebrauch in trockenen und sauberen Räumen bestimmt.
- Bei Bildung von Kondenswasser muß eine Akklimatisierungszeit von bis zu 2 Stunden abgewartet werden.
- Ein Betrieb des Gerätes im Freien bzw. in Feuchträumen ist unzulässig!
- Es ist ratsam, falls der Baustein starken Erschütterungen oder Vibrationen ausgesetzt werden soll, diesen entsprechend gut zu polstern. Achten Sie aber unbedingt darauf, daß sich Bauteile auf der Platine erhitzen können und somit Brandgefahr besteht, wenn brennbares Polstermaterial verwendet wird.
- Das Gerät ist von Blumenvasen, Badewannen, Waschtischen und allen Flüssigkeiten fernzuhalten.

- Schützen Sie diesen Baustein vor Feuchtigkeit, Spritzwasser und Hitzeeinwirkung!
- Das Gerät darf nicht in Verbindung mit leicht entflammbaren und brennbaren Flüssigkeiten verwendet werden!
- Baugruppen und Bauteile gehören nicht in Kinderhände!
- Die Baugruppen dürfen nur unter Aufsicht eines fachkundigen Erwachsenen oder eines Fachmannes in Betrieb genommen werden!
- In gewerblichen Einrichtungen sind die Unfallverhütungsvorschriften des Verbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften für elektrische Anlagen und Betriebsmittel zu beachten.
- In Schulen, Ausbildungseinrichtungen, Hobby- und Selbsthilfwerkstätten ist das Betreiben von Baugruppen durch geschultes Personal verantwortlich zu überwachen.
- Betreiben Sie die Baugruppe nicht in einer Umgebung, in welcher brennbare Gase, Dämpfe oder Stäube vorhanden sind oder vorhanden sein können.
- Falls das Gerät einmal repariert werden muß, dürfen nur Original-Ersatzteile verwendet werden! Die Verwendung abweichender Ersatzteile kann zu ernsthaften Sach- und Personenschäden führen!
- Eine Reparatur des Gerätes darf nur vom Fachmann durchgeführt werden!
- Das Gerät ist nach Gebrauch stets von der Versorgungsspannung zu trennen!
- Dringt irgendeine Flüssigkeit in das Gerät ein, so könnte es dadurch beschädigt werden. Sollten Sie irgendwelche Flüssigkeiten in, oder über die Baugruppe verschüttet haben, so muß das Gerät von einem qualifizierten Fachmann überprüft werden.

Bestimmungsgemäße Verwendung

Der bestimmungsgemäße Einsatz des Gerätes ist das Verstärken von Geräuschen und Tierstimmen aus großer Entfernung.

Ein anderer Einsatz als vorgegeben ist nicht zulässig!

Sicherheitshinweis

Beim Umgang mit Produkten, die mit elektrischer Spannung in Berührung kommen, müssen die gültigen VDE-Vorschriften beachtet werden, insbesondere VDE 0100, VDE 0550/0551, VDE 0700, VDE 0711 und VDE 0860.

- Vor Öffnen eines Gerätes stets den Netzstecker ziehen oder sicherstellen, daß das Gerät stromlos ist.
- Bauteile, Baugruppen oder Geräte dürfen nur in Betrieb genommen werden, wenn sie vorher berührungssicher in ein Gehäuse eingebaut wurden. Während des Einbaus müssen sie stromlos sein.
- Werkzeuge dürfen an Geräten, Bauteilen oder Baugruppen nur benutzt werden, wenn sichergestellt ist, daß die Geräte von der Versorgungsspannung getrennt sind und elektrische Ladungen, die in den im Gerät befindlichen Bauteilen gespeichert sind, vorher entladen wurden.
- Spannungsführende Kabel oder Leitungen, mit denen das Gerät, das Bauteil oder die Baugruppe verbunden ist, müssen stets auf Isolationsfehler oder Bruchstellen untersucht werden. Bei Feststellen eines Fehlers in der Zuleitung muß das Gerät unverzüglich aus dem Betrieb genommen werden, bis die defekte Leitung ausgewechselt worden ist.

- Bei Einsatz von Bauelementen oder Baugruppen muß stets auf die strikte Einhaltung der in der zugehörigen Beschreibung genannten Kenndaten für elektrische Größen hingewiesen werden.
- Wenn aus einer vorliegenden Beschreibung für den nichtgewerblichen Endverbraucher nicht eindeutig hervorgeht, welche elektrischen Kennwerte für ein Bauteil oder eine Baugruppe gelten, wie eine externe Beschaltung durchzuführen ist oder welche externen Bauteile oder Zusatzgeräte angeschlossen werden dürfen und welche Anschlußwerte diese externen Komponenten haben dürfen, so muß stets ein Fachmann um Auskunft ersucht werden.
- Es ist vor der Inbetriebnahme eines Gerätes generell zu prüfen, ob dieses Gerät oder Baugruppe grundsätzlich für den Anwendungsfall, für den es verwendet werden soll, geeignet ist! Im Zweifelsfalle sind unbedingt Rückfragen bei Fachleuten, Sachverständigen oder den Herstellern der verwendeten Baugruppen notwendig!
- Bitte beachten Sie, daß Bedien- und Anschlußfehler außerhalb unseres Einflußbereiches liegen. Verständlicherweise können wir für Schäden, die daraus entstehen, keinerlei Haftung übernehmen.
- Bausätze sollten bei Nichtfunktion mit einer genauen Fehlerbeschreibung (Angabe dessen, was nicht funktioniert... denn nur eine exakte Fehlerbeschreibung ermöglicht eine einwandfreie Reparatur!) und der zugehörigen Bauanleitung sowie ohne Gehäuse zurückgesandt werden. Zeitaufwendige Montagen oder Demontagen von Gehäusen müssen wir aus verständlichen Gründen zusätzlich berechnen. Bereits aufgebaute Bausätze sind vom Umtausch ausgeschlossen. Bei Installationen und beim Umgang mit Netzspannung sind unbedingt die VDE-Vorschriften zu beachten.

- Geräte, die an einer Spannung ≥ 35 V betrieben werden, dürfen nur vom Fachmann angeschlossen werden.
- In jedem Fall ist zu prüfen, ob der Bausatz für den jeweiligen Anwendungsfall und Einsatzort geeignet ist bzw. eingesetzt werden kann.
- Die Inbetriebnahme darf grundsätzlich nur erfolgen, wenn die Schaltung absolut berührungssicher in ein Gehäuse eingebaut ist.
- Sind Messungen bei geöffnetem Gehäuse unumgänglich, so muß aus Sicherheitsgründen ein Trenntrafo zwischengeschaltet werden, oder, wie bereits erwähnt, die Spannung über ein geeignetes Netzteil, (das den Sicherheitsbestimmungen entspricht) zugeführt werden.
- Alle Verdrahtungsarbeiten dürfen nur im spannungslosen Zustand ausgeführt werden.

Produktbeschreibung

Mit diesem Bausatz können Geräusche, Tierstimmen usw. aus großer Entfernung empfangen werden. Ein empfindlicher Mikrofonverstärker mit nachgeschalteter Endstufe ermöglicht eine hohe Empfindlichkeit. Im Lieferumfang sind ein Elektret-Kondensator-Mikrofon und ein Ohrhörer enthalten.

Der Artikel entspricht der EG-Richtlinie 89/336/EWG/Elektromagnetische Verträglichkeit.

Eine jede Änderung der Schaltung bzw. Verwendung anderer, als angegebener Bauteile, läßt diese Zulassung erlöschen!

Schaltungsbeschreibung

Wer zu den unentwegten Nachtschwärmern beim Teleshopping gehört (Einkaufen per Telefon und Kabelfernsehen), der kennt dieses Gerät eines Lauschverstärkers bereits; dort wurde ein solches Gerät als „Alleshörer“ angeboten, bezeichnenderweise mit zwei tuschelnden Nachbarinnen im Hintergrund. Natürlich eignet sich auch unsere Schaltung für derartige „Informationsversuche“, aber der brave Bürger wird doch niemals seine gute Erziehung vergessen. Schwarz hören und Schwarzsehen sind verpönt, nicht nur beim Rundfunk und Fernsehen.

So ein hochempfindliches Mikrofon mit Vorverstärker soll uns Geräusche einfangen, an die wir normalerweise nicht herankommen. Das sind beispielsweise Vogelstimmen seltener Exemplare oder das Belauschen von Tieren in freier Wildbahn, die wir nur aus großer Entfernung beobachten können. Beim gezielten Herausfiltern des gewünschten Signals hilft uns ein Hohlspiegel.

Die elektrische Verstärkung der vom Mikrofon eingefangenen Strahlenbündel übernimmt eine Schaltung, die Sie in wesentlichen Bestandteilen bereits kennen. Der nachfolgende NF-Leistungsverstärker ist das praktische Anwendungsbeispiel für einen speziellen Operationsverstärker.

Die Schaltung ist speziell ausgelegt für den Anschluß kleiner Kondensator-Mikrofone (Elektret-Kapseln); die sind sehr empfindlich und außerdem recht preiswert, benötigen aber einen entsprechend hohen Eingangswiderstand des nachfolgenden Verstärkers. Zur gleichspannungsmäßigen Vorspannung der Mikrofonkapsel dient der Vorwiderstand R1, und der parallel zum Eingang liegende Kondensator C1 schließt hochfrequente Anteile kurz, die nur zum Rauschen beitragen würden.

In der Eingangsstufe finden Sie eine mehrfache Gegenkopplung (GK): Erstens haben beide Transistoren im Emitterkreis einen Widerstand (R3 bzw. R6), der zur thermischen Stabilität beiträgt

(Gleichstrom-GK). Und zweitens bekommt T1 seine Vorspannung und den Basisstrom vom T2-Emitter; dort liegt aber ein zum Eingang gegenphasiges Signal an, das die Verstärkung begrenzt und dadurch stabil hält (Wechselspannungs-GK). In dieser ersten Stufe erfolgt eine Wechselspannungsverstärkung von ca. 200, wobei Elko C3 maßgeblichen Anteil an diesem relativ hohen Wert hat; er überbrückt nämlich den Widerstand R6 für die NF-Signale ziemlich niederohmig. Das Verstärker-IC selbst trägt mit dem Faktor 100 zur Gesamtverstärkung von ca. 20000 bei (= 86 dB).

Nach der Signalauskopplung über C6 sorgt der keramische Kondensator C4 dafür, daß die verbliebenen Rauschteile nach Masse abgeführt werden. Vorwiderstand R7 bildet eine gewisse Reserve: Sollte die Gesamtverstärkung wider Erwarten nicht ausreichen, kann man ihn verringern, so daß sich im Extremfall (R7 = 0) am Poti ein dreimal so großer Signalpegel abnehmen läßt (weitere +3 dB).

Obwohl das Verstärker-IC ohne weiteres auch einen Lautsprecher ansteuern könnte, wird man ausgangsseitig normalerweise einen Kopfhörer anschließen; sonst kann man sich wieder nicht ausschließlich auf diejenigen Geräusche konzentrieren, die man eigentlich hervorheben möchte. Die Impedanz dieses Hörers spielt keine Rolle, d.h. Sie können hier alle gängigen Typen anschließen (über die 3,5-mm-Klinkenbuchse).

Sorgen Sie beim Bestücken dafür, daß die Elkos richtig gepolt (und mit dem richtigen Wert!) eingelötet werden. Dasselbe gilt für das IC, das mit der Markierungskerbe zu R8 zeigt; bei Verwendung einer Fassung sollte auch die entsprechend ausgerichtet sein, um bei einem eventuellen IC-Tausch keine Unklarheiten aufkommen zu lassen.

Sollten Sie den Einbau in das passende Gehäuse (Best.-Nr. 10 50 74) vorhaben, so dürfen auch die stehenden Bauteile ca. 12 mm nicht überschreiten. Zum Verstellen des Potis eignet sich eine passende Kunststoff-Steckachse.

Das Gehäuse selbst müssen Sie noch geringfügig nacharbeiten: Die Stirnseite bekommt im seitlichen Abstand von 25 mm zwei Bohrungen mit $\Delta 6$ mm, in die die beiden Buchsenhülsen gesteckt werden. Im Deckel müssen Sie ein Langloch für den Schiebeschalter und eine Bohrung für die Poti-Achse unterbringen. Die zum Gehäuse passende Frontplatte von Seite 29 kann nach dem Aufkleben gleichzeitig als Bohrschablone dienen. Die Platine paßt sowohl in die große Gehäuse-Halbschale (volle Länge) als auch in die kleinere Hälfte, die den Batteriedeckel auspart; unser Frontplatten-Vorschlag sieht den Einbau in die kleinere Halbschale vor.

Zur Zugentlastung des Batterieclips führen Sie die beiden Zuleitungsdrähte um den unteren Befestigungzapfen des Gehäuses, ehe sie durch den abgewinkelten Kanal im Batteriefach landen. Eine provisorische Funktionskontrolle können Sie in diesem Stadium bereits vornehmen, nachdem Sie einen Hörer mit 3,5-mm-Klinkenstecker eingesteckt haben und das kleine Mikrofon parallel zur Eingangsbuchse angelötet wurde.

Warnung!

Drehen Sie das Poti vor jedem Einschalten ganz auf Minimum, weil das Einschaltknacken einen ganz gehörigen Krach verursacht. Der erste Test soll sich auch nur darauf beziehen, die Übertragungsstrecke als solche zu überprüfen, also die grundlegende Funktion des Mikrofons und der Laustärke-Einstellung zu kontrollieren. Zur richtigen Flüstertüte wird der Aufbau erst durch den Anschluß des Parabolspiegels.

Von der sauberen mechanischen Arbeit in diesem Bereich hängt in entscheidendem Maße die spätere Empfindlichkeit ab. Wieder einmal zeigt es sich, daß es auch in diesem Zusammenhang nicht ohne ein bißchen Rechnerei abgeht.

Der passende Parabolspiegel (Best.-Nr. 19 70 25) wird als Zubehör angeboten. Wir empfehlen Ihnen folgenden mechanischen Aufbau, der sich in der Praxis bestens bewährt hat: Markieren Sie an der Außenschale im gleichen Abstand drei Punkte, an denen Sie jeweils eine Büroklammer als Halterung und Führung anbringen. Auf einem Kreis mit 28 cm Durchmesser (Außenrand der Plastikschaale) haben diese Punkte (die die Ecken eines gleichseitigen Dreiecks bilden) einen Abstand von jeweils 24,2 cm voneinander.

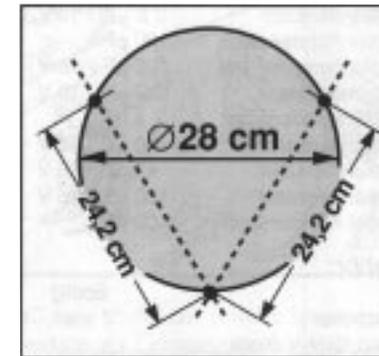


Fig. 1: So markieren Sie die drei Punkte für die Mikrofonbefestigung.

Den Halt bekommen die Büroklammern von einem Kabelbinder, für den Sie zwei 3-mm-Bohrungen anbringen müssen. Gegen das Verrutschen nach unten und oben sichert ein zusätzlicher Draht, der ebenfalls in zwei kleine Bohrungen gesteckt und dann verdrillt wird. Das Mikrofon haben wir in die sauber ausgefeilte 10-mm-Bohrung eines Platinenrestes gepreßt; drei gleich lange Gummibänder dienen zur Abspannung in Richtung Büroklammern. Die empfindliche Seite der Kapsel zeigt in Richtung Schüssel, die beiden Lötanschlüsse also zur späteren Schallquelle hin.

Durch diese Form der Aufhängung wird Körperschall vom Mikrofon ferngehalten, der sonst ein unangenehmes Rumpeln im Hörer erzeugen kann. Das Anlöten des abgeschirmten Mikrofonkabels soll so erfolgen, daß der Schirm am Gehäuse-Anschluß des

Mikrofons liegt und die Seele am freien Lötunkt. Andernfalls kann es zu häßlichen Brummeinstreuungen kommen.

Wenn Sie dann auf Lauschjagd gehen, achten Sie darauf, daß Ihr Kopf mit dem aufgesetzten Hörer nicht in der Empfangskeule des Parabolspiegels liegt. Andernfalls kann trotz der gekapselten Hörmuscheln unangenehmes Rückkopplungspfeifen entstehen, das erst beim Zurückdrehen des Potis wieder verschwindet.

Technische Daten

Betriebsspannung : 8...12 V= (9-V-Block)
Stromaufnahme : ca. 5 mA (Ruhestrom)
Ausgangsleistung : maximal 1 W
Abmessungen : 78 x 52 mm
**passendes Gehäuse (mit Batteriefach),
unbearbeitet** : Best.-Nr. 10 50 74
**passender Kunststoff-Parabol-
spiegel, unbearbeitet** : Best.-Nr. 19 70 25

Achtung!

Bevor Sie mit dem Nachbau beginnen, lesen Sie diese Bauanleitung erst einmal bis zum Ende in Ruhe durch, bevor Sie den Bausatz oder das Gerät in Betrieb nehmen (besonders den Abschnitt über die Fehlermöglichkeiten und deren Beseitigung!) und natürlich die Sicherheitshinweise. Sie wissen dann, worauf es ankommt und was Sie beachten müssen und vermeiden dadurch von vornherein Fehler, die manchmal nur mit viel Aufwand wieder zu beheben sind!

Führen Sie die Lötungen und Verdrahtungen absolut sauber und gewissenhaft aus, verwenden Sie kein säurehaltiges Lötzinn, Lötfett o. ä. Vergewissern Sie sich, daß keine kalte Lötstelle vorhanden ist. Denn eine unsaubere Lötung oder schlechte Lötstelle, ein Wackelkontakt oder schlechter Aufbau bedeuten eine aufwendige und zeitraubende Fehlersuche und unter Umständen eine Zerstörung von Bauelementen, was oft eine Kettenreaktion nach sich zieht und der komplette Bausatz zerstört wird.

Beachten Sie auch, daß Bausätze, die mit säurehaltigem Lötzinn, Lötfett o. ä. gelötet wurden, von uns nicht repariert werden.

Beim Nachbau elektronischer Schaltungen werden Grundkenntnisse über die Behandlung der Bauteile, Löten und der Umgang mit elektronischen bzw. elektrischen Bauteilen vorausgesetzt.

Allgemeiner Hinweis zum Aufbau einer Schaltung

Die Möglichkeit, daß nach dem Zusammenbau etwas nicht funktioniert, läßt sich durch einen gewissenhaften und sauberen Aufbau drastisch verringern. Kontrollieren Sie jeden Schritt, jede Lötstelle zweimal, bevor Sie weitergehen! Halten Sie sich an die Bauanleitung! Machen Sie den dort beschriebenen Schritt nicht anders und überspringen Sie nichts! Haken Sie jeden Schritt doppelt ab: einmal fürs Bauen, einmal fürs Prüfen.

Nehmen Sie sich auf jeden Fall Zeit: Basteln ist keine Akkordarbeit, denn die hier aufgewendete Zeit ist um das dreifache geringer als jene bei der Fehlersuche.

Eine häufige Ursache für eine Nichtfunktion ist ein Bestückungsfehler, z. B. verkehrt eingesetzte Bauteile wie ICs, Dioden und Elkos. Beachten Sie auch unbedingt die Farbringe der Widerstände, da manche leicht verwechselbare Farbringe haben.

Achten Sie auch auf die Kondensator-Werte z. B. $n\ 10 = 100\ \text{pF}$ (nicht $10\ \text{nF}$). Dagegen hilft doppeltes und dreifaches Prüfen. Achten Sie auch darauf, daß alle IC-Beinchen wirklich in der Fassung stecken. Es passiert sehr leicht, daß sich eines beim Einstecken umbiegt. Ein kleiner Druck, und das IC muß fast von selbst in die Fassung springen. Tut es das nicht, ist sehr wahrscheinlich ein Beinchen verbogen.

Stimmt hier alles, dann ist als nächstes eventuell die Schuld bei einer kalten Lötstelle zu suchen. Diese unangenehmen Begleiter des Bastlerlebens treten dann auf, wenn entweder die Lötstelle nicht richtig erwärmt wurde, so daß das Zinn mit den Leitungen keinen richtigen Kontakt hat, oder wenn man beim Abkühlen die Verbindung gerade im Moment des Erstarrens bewegt hat. Derartige Fehler erkennt man meistens am matten Aussehen der Oberfläche der Lötstelle. Einzige Abhilfe ist, die Lötstelle nochmals nachzulöten.

Bei 90 % der reklamierten Bausätze handelt es sich um Lötfehler, kalte Lötstellen, falsches Lötzinn usw.. So manches zurückgesandte "Meisterstück" zeugte von nicht fachgerechtem Löten.

Verwenden Sie deshalb beim Löten nur Elektronik-Lötzinn mit der Bezeichnung "SN 60 Pb" (60 % Zinn und 40 % Blei). Dieses Lötzinn hat eine Kolophoniumseele, welche als Flußmittel dient, um die Lötstelle während des Lötens vor dem Oxydieren zu schützen. Andere Flußmittel wie Lötfett, Lötpaste oder Lötlösung dürfen auf keinen Fall verwendet werden, da sie säurehaltig sind. Diese Mittel können die Leiterplatte und Elektronik-Bauteile zerstören, außerdem leiten sie den Strom und verursachen dadurch Kriechströme und Kurzschlüsse.

Ist bis hierher alles in Ordnung und läuft die Sache trotzdem noch nicht, dann ist wahrscheinlich ein Bauelement defekt. Wenn Sie Elektronik-Anfänger sind, ist es in diesem Fall das Beste, Sie ziehen einen Bekannten zu Rate, der in Elektronik ein bißchen versiert ist und eventuell nötige Meßgeräte besitzt.

Sollten Sie diese Möglichkeit nicht haben, so schicken Sie den Bausatz bei Nichtfunktion gut verpackt und mit einer genauen Fehlerbeschreibung, sowie der zugehörigen Bauanleitung an unsere Service-Abteilung ein (nur eine exakte Fehlerangabe ermöglicht eine einwandfreie Reparatur!). Eine genaue Fehlerbeschreibung ist wichtig, da der Fehler ja auch bei Ihrem Netzgerät oder Ihrer Außenbeschaltung sein kann.

Hinweis

Dieser Bausatz wurde, bevor er in Produktion ging, viele Male als Prototyp aufgebaut und getestet. Erst wenn eine optimale Qualität hinsichtlich Funktion und Betriebssicherheit erreicht ist, wird er für die Serie freigegeben.

Um eine gewisse Funktionssicherheit beim Bau der Anlage zu erreichen, wurde der gesamte Aufbau in 2 Baustufen aufgegliedert:

- 1. Baustufe I : Montage der Bauelemente auf der Platine**
- 2. Baustufe II: Stückprüfung/Anschluß/Inbetriebnahme**

Achten Sie beim Einlöten der Bauelemente darauf, daß diese (falls nicht Gegenteiliges vermerkt) ohne Abstand zur Platine eingelötet werden. Alle überstehenden Anschlußdrähte werden direkt über der Lötstelle abgeschnitten.

Da es sich bei diesem Bausatz teilweise um sehr kleine, bzw. eng beieinanderliegende Lötunkte handelt (Lötbrückengefahr), darf hier nur mit einem LötKolben mit kleiner Lötspitze gelötet werden. Führen Sie die Lötvorgänge und den Aufbau sorgfältig aus.

Lötanleitung

Wenn Sie im Löten noch nicht so geübt sind, lesen Sie bitte zuerst diese Lötanleitung, bevor Sie zum LötKolben greifen. Denn Löten will gelernt sein.

1. Verwenden Sie beim Löten von elektronischen Schaltungen grundsätzlich nie Lötwasser oder Löt fett. Diese enthalten eine Säure, die Bauteile und Leiterbahnen zerstört.
2. Als Lötmaterial darf nur Elektronikzinn SN 60 Pb (d. h. 60 % Zinn, 40 % Blei) mit einer Kolophoniumseele verwendet werden, die zugleich als Flußmittel dient.
3. Verwenden Sie einen kleinen LötKolben mit max. 30 Watt Heizleistung. Die Lötspitze sollte zunderfrei sein, damit die Wärme gut abgeleitet werden kann. Das heißt: Die Wärme vom LötKolben muß gut an die zu lötende Stelle geleitet werden.
4. Die Lötung selbst soll zügig vorgenommen werden, denn durch zu langes Löten werden Bauteile zerstört. Ebenso führt es zum Ablösen der LötAugen oder Kupferbahnen.
5. Zum Löten wird die gut verzinnte Lötspitze so auf die Lötstelle gehalten, daß zugleich Bauteildraht und Leiterbahn berührt werden. Gleichzeitig wird (nicht zuviel) Lötzinn zugeführt, das mit aufgeheizt wird. Sobald das Lötzinn zu fließen beginnt, nehmen Sie es von der Lötstelle fort. Dann warten Sie noch einen Augenblick, bis das zurückgebliebene Lot gut verlaufen ist und nehmen dann den LötKolben von der Lötstelle ab.
6. Achten Sie darauf, daß das soeben gelötete Bauteil, nachdem Sie den Kolben abgenommen haben, ca. 5 Sek. nicht bewegt wird. Zurück bleibt dann eine silbrig glänzende, einwandfreie Lötstelle.

7. Voraussetzung für eine einwandfreie Lötstelle und gutes Löten ist eine saubere, nicht oxydierte Lötspitze. Denn mit einer schmutzigen Lötspitze ist es absolut unmöglich, sauber zu löten. Nehmen Sie daher nach jedem Löten überflüssiges Lötzinn und Schmutz mit einem feuchten Schwamm oder einem Silikon-Abstreifer ab.
8. Nach dem Löten werden die Anschlußdrähte direkt über der Lötstelle mit einem Seitenschneider abgeschnitten.
9. Beim Einlöten von Halbleitern, LEDs und ICs ist besonders darauf zu achten, daß eine Lötzeit von ca. 5 Sek. nicht überschritten wird, da sonst das Bauteil zerstört wird. Ebenso ist bei diesen Bauteilen auf richtige Polung zu achten.
10. Nach dem Bestücken kontrollieren Sie grundsätzlich jede Schaltung noch einmal darauf hin, ob alle Bauteile richtig eingesetzt und gepolt sind. Prüfen Sie auch, ob nicht versehentlich Anschlüsse oder Leiterbahnen mit Zinn überbrückt wurden. Das kann nicht nur zur Fehlfunktion, sondern auch zur Zerstörung von teuren Bauteilen führen.
11. Beachten Sie bitte, daß unsachgemäße Lötstellen, falsche Anschlüsse, Fehlbedienung und Bestückungsfehler außerhalb unseres Einflußbereiches liegen.

1. Baustufe I:

Montage der Bauelemente auf der Platine

1.1 Widerstände

Zuerst werden die Anschlußdrähte der Widerstände entsprechend dem Rastermaß rechtwinklig abgebogen und in die vorgesehenen Bohrungen (lt. Bestückungsplan) gesteckt. Damit die

Bauteile beim Umdrehen der Platine nicht herausfallen können, biegen Sie die Anschlußdrähte der Widerstände ca. 45° auseinander, und verlöten diese dann sorgfältig mit den Leiterbahnen auf der Rückseite der Platine. Anschließend werden die überstehenden Drähte abgeschnitten.

Die hier in diesem Bausatz verwendeten Widerstände sind Kohleschicht-Widerstände. Diese haben eine Toleranz von 5% und sind durch einen goldfarbenen „Toleranz-Ring“ gekennzeichnet. Kohleschicht-Widerstände besitzen normalerweise vier Farbringe. Zum Ablesen des Farbcodes wird der Widerstand so gehalten, daß sich der goldfarbige Toleranzring auf der rechten Seite des Widerstandskörpers befindet. Die Farbringe werden dann von links nach rechts abgelesen!

R1 = 27 k	rot,	violett,	orange
R2 = 47 k	gelb,	violett,	orange
R3 = 3,9 k	orange,	weiß,	rot
R4 = 10 k	braun,	schwarz,	orange
R5 = 5,6 k	grün,	blau,	rot
R6 = 2,2 k	rot,	rot,	rot
R7 = 220 k	rot,	rot,	gelb
R8 = 2,2 k	rot,	rot,	rot



1.2 Kondensatoren

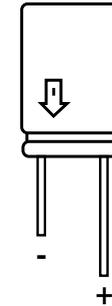
Stecken Sie die Kondensatoren in die entsprechend gekennzeichneten Bohrungen, biegen Sie die Drähte etwas auseinander und verlöten diese sauber mit den Leiterbahnen. Bei den Elektrolyt-Kondensatoren (Elkos) ist auf Polarität zu achten (+/-).

Achtung!

Je nach Fabrikat weisen Elektrolyt-Kondensatoren verschiedene

Polaritätskennzeichnungen auf. Einige Hersteller kennzeichnen „+“, andere aber „-“. Maßgeblich ist die Polaritätsangabe, die vom Hersteller auf dem Elko aufgedruckt ist.

C1 = 100 pF = n 10 = 101	Keramik-Kondensator
C2 = 2,2 µF	Elko
C3 = 2,2 µF	Elko
C4 = 100 pF = n 10 = 101	Keramik-Kondensator
C5 = 100 µF	Elko
C6 = 2,2 µF	Elko
C7 = 0,1 µF = 100 nF = 104	Keramik-Kondensator
C8 = 1 µF	Elko
C9 = 1000 pF = 1 nF = 1n0 = 102	Keramik-Kondensator



1.3 Transistoren

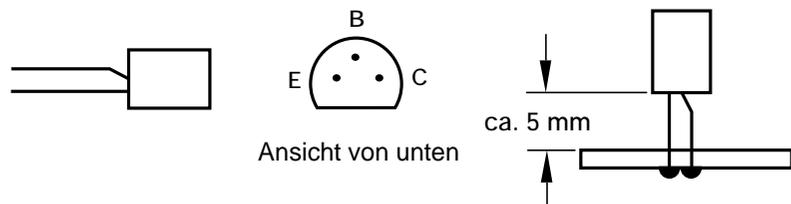
In diesem Arbeitsgang werden die Transistoren dem Bestückungsaufdruck entsprechend eingesetzt und auf der Leiterbahnseite verlötet.

Beachten Sie dabei die Lage: Die Gehäuse-Umriss der Transistoren müssen mit denen des Bestückungsaufdruckes übereinstimmen. Orientieren Sie sich hierbei an der abgeflachten Seite der Transistorgehäuse. Die Anschlußbeine dürfen sich auf keinen Fall kreuzen, außerdem sollten die Bauteile mit ca. 5 mm Abstand zur Platine eingelötet werden.

Achten Sie auf kurze Lötzeit, damit die Transistoren nicht durch Überhitzung zerstört werden.

T1 = BC 547, 548, 549 A, B oder C oder BC 414 = BC 550 B

T2 = BC 547, 548, 549 A, B oder C oder BC 414 = BC 550 B



1.4 IC-Fassung

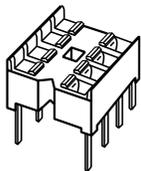
Stecken Sie die Fassung für den integrierten Schaltkreis (IC) in die entsprechende Position auf der Bestückungsseite der Platine.

Achtung!

Beachten Sie die Einkerbung oder eine sonstige Kennzeichnung an einer Stirnseite der Fassung. Dies ist die Markierung (Anschluß 1) für das IC, welches später einzusetzen ist. Die Fassung muß so eingesetzt werden, daß diese Markierung mit der Markierung am Bestückungsaufdruck übereinstimmt!

Um zu verhindern, daß beim Umdrehen der Platine (zum Löten) die Fassung wieder herausfällt, werden zwei schräg gegenüberliegende Pins der Fassung umgebogen und danach alle Anschlußbeinchen verlötet.

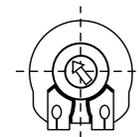
1 x Fassung 8-polig



1.5 Trimpotentiometer

Löten Sie jetzt das Poti in die Schaltung ein.

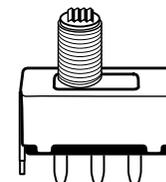
P1 = 100 k



1.6 Schiebeschalter

Nun stecken Sie den Schiebeschalter in die entsprechenden Bohrungen und verlöten die Anschlüsse auf der Leiterbahnseite.

SW1 = Schiebeschalter 2 x U

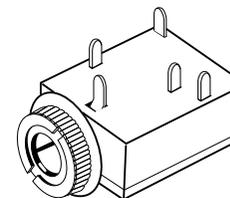


1.7 Klinken-Anschlußbuchsen

Stecken Sie die Klinken-Buchsen in die entsprechenden Bohrungen auf der Platine und verlöten Sie die Anschlußbeinchen der Buchsen mit den Leiterbahnen auf der Lötseite.

B1 = Klinken-Einbaubuchse (Mikrofon)

B2 = Klinken-Einbaubuchse (Lautsprecher)



1.8 Batterie-Clip

Nun werden die Anschlußdrähte des Batterie-Clips polungsrichtig in die mit Plus (+ = rot) und Minus (- = schwarz) gekennzeichneten Bohrungen gelötet.

1 x Batterie-Clip für 9-V-Block



1.9 Integrierte Schaltung (IC)

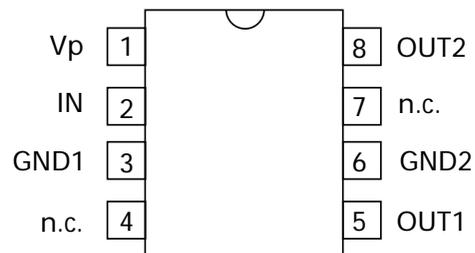
Zum Schluß wird der integrierte Schaltkreis polungsrichtig in die vorgesehene Fassung gesteckt.

Achtung!

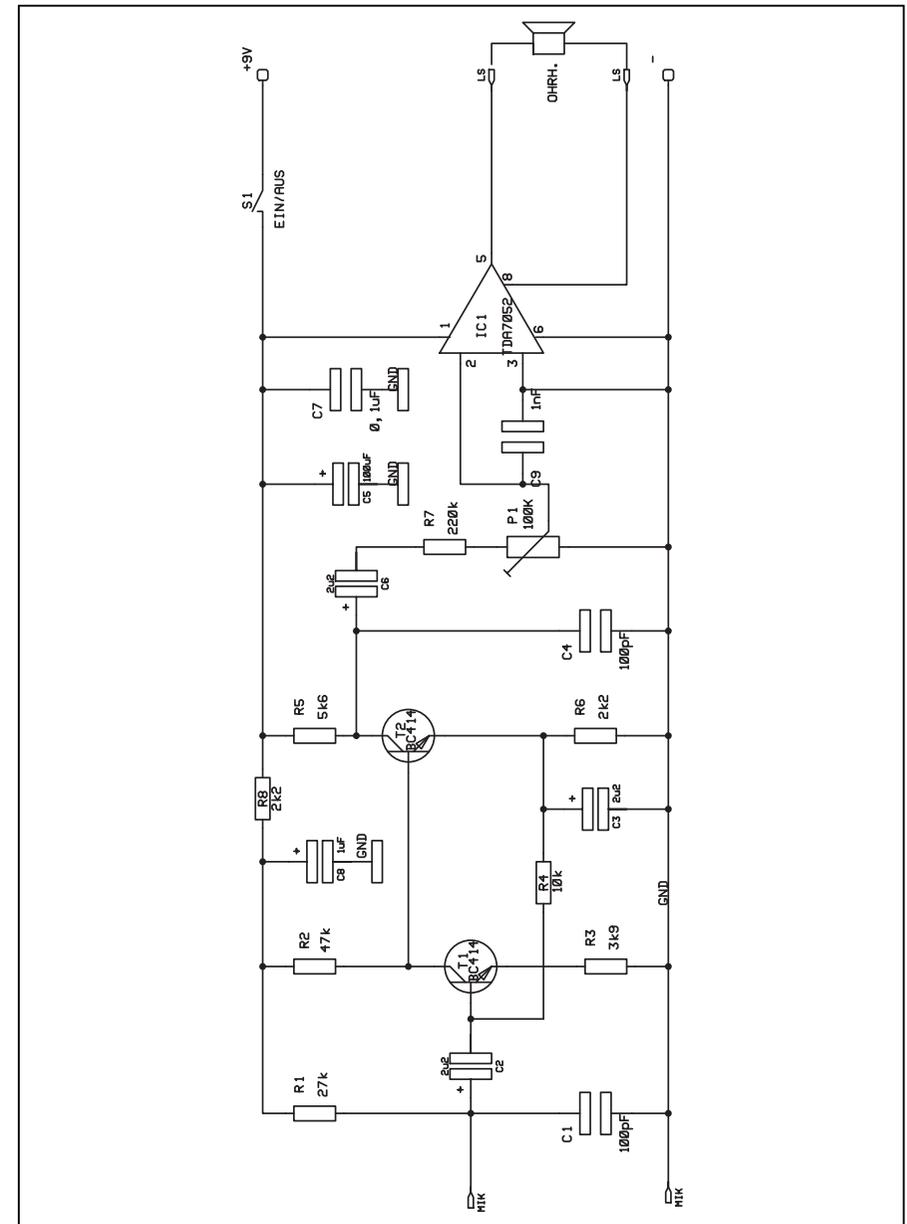
Integrierte Schaltungen sind sehr empfindlich gegen falsche Polung! Achten Sie deshalb auf die entsprechende Kennzeichnung des ICs (Kerbe oder Punkt).

Integrierte Schaltungen dürfen grundsätzlich nicht bei anliegender Betriebsspannung gewechselt oder in die Fassung gesteckt werden!

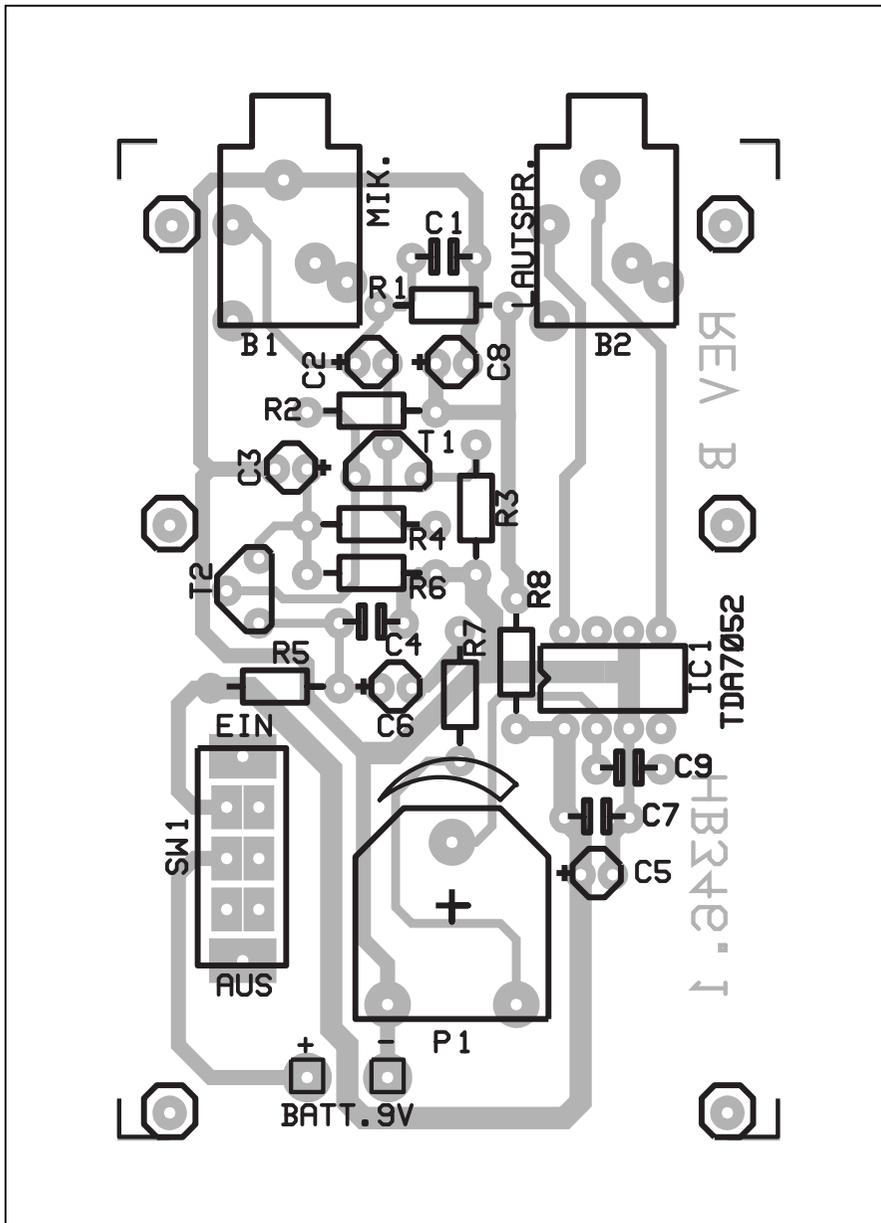
IC1 = TDA 7052 NF-Verstärker, 1 W
(Kerbe oder Punkt muß zu R8 zeigen).



Schaltplan



Bestückungsplan



2. Baustufe II:

Stückprüfung/Anschluß/Inbetriebnahme

2.1 Stückprüfung durch denjenigen, der das Gerät fertiggestellt hat!

Nach Fertigstellung des Gerätes muß als erstes eine Stückprüfung durchgeführt werden. Sinn dieser Stückprüfung ist es, Gefahren durch Materialschäden und durch unsachgemäßen Zusammenbau zu erkennen.

Sichtprüfung

Bei der Sichtprüfung darf das Gerät nicht mit seiner Stromversorgung verbunden sein.

Kontrollieren Sie nochmal, ob alle Bauteile richtig eingesetzt und gepolt sind. Sehen Sie auf der Lötseite (Leiterbahnseite) nach, ob durch Lötzinnreste Leiterbahnen überbrückt wurden, da dies zu Kurzschlüssen und zur Zerstörung von Bauteilen führen kann.

Ferner ist zu kontrollieren, ob abgeschnittene Drahtenden auf oder unter der Platine liegen, da dies ebenfalls zu Kurzschlüssen führen kann.

Etwasige Mängel sind zu beseitigen!

Anschluß/Inbetriebnahme

2.2 Nachdem die Stückprüfung durchgeführt wurde, kann ein erster Funktionstest durchgeführt werden.

Beachten Sie, daß dieser Bausatz nur mit gesiebter Gleichspannung aus einem Netzgerät oder mit einer Batterie/Akku versorgt werden darf, das bzw. die auch den nötigen Strom liefern kann. Autoladegeräte oder Spielzeugeisenbahntrafos sind als Spannungsquelle nicht geeignet und

führen zur Beschädigung von Bauteilen bzw. zur Nichtfunktion der Baugruppe.

Lebensgefahr!

Verwenden Sie ein Netzgerät als Spannungsquelle, so muß dies unbedingt den VDE-Vorschriften entsprechen!

- 2.3 Zuerst wird die beiliegende Potiachse in das Poti gedrückt, bis die Achse hörbar einrastet.
- 2.4 Montieren Sie jetzt den 3,5 mm-Klinkenstecker an den Ohrhörer und stecken dann den Klinkenstecker in die Klinkenbuchse B2.
- 2.5 Drehen Sie nun den Schleifer des Trimpotis ganz nach links.
- 2.6 Schließen Sie nun eine 9-V-Batterie oder eine gut gesiebte und stabilisierte Gleichspannung, die 9 Volt betragen soll, polungsrichtig an den Batterie-Clip an.
Beachten Sie dabei unbedingt die Polarität, da sonst Bauelemente zerstört werden.
- 2.7 Bringen Sie nun den Lautstärkeregler in Mittelstellung.
- 2.8 Um die Funktion des Verstärkers zu testen, schalten Sie den Schiebeschalter auf „EIN“ und tippen mit einem Stück blanken Draht an den linken Anschluß des Widerstandes R1 (neben B1). Im Ohrhörer müßte jetzt ein Brummtönen zu hören sein.
- 2.9 Ist bis hierher alles in Ordnung, so überspringen Sie die nachfolgende Fehler-Checkliste.
- 2.10 Sollte wider Erwarten aus dem angeschlossenen Ohrhörer nichts zu hören oder sonst eine Fehlfunktion zu erkennen sein, so schalten Sie sofort die Betriebsspannung ab und prüfen die komplette Platine noch einmal nach folgender Checkliste.

Checkliste zur Fehlersuche

Haken Sie jeden Prüfungsschritt ab!

- Bevor Sie mit der Überprüfung der Schaltung beginnen, trennen Sie diese unbedingt von der Betriebsspannung.
- Ist die Betriebsspannung richtig gepolt?
(Kontrollieren Sie die Anschlußdrähte des Batterie-Clips: rot = „+“, schwarz = „-“).
- Liegt die Betriebsspannung bei eingeschaltetem Gerät noch bei 9 Volt?
- Betriebsspannung wieder ausschalten.
- Sind die Widerstände wertmäßig richtig eingelötet?
Überprüfen Sie die Werte noch einmal nach 1.1 der Bauanleitung.
- Sind die Elektrolyt-Kondensatoren richtig gepolt?
Vergleichen Sie die auf den Elkos aufgedruckte Polaritätsangabe noch einmal mit dem auf der Platine aufgebrachten Bestückungsaufdruck bzw. mit dem Bestückungsplan in der Bauanleitung. Beachten Sie, daß je nach Fabrikat der Elkos „+“ oder „-“ auf den Bauteilen gekennzeichnet sein kann!
- Sind die Transistoren richtig herum eingelötet? Überkreuzen sich ihre Anschlußbeinchen?
Stimmt der Bestückungsaufdruck mit den Umrissen der Transistoren überein?
- Ist der integrierte Schaltkreis polungsrichtig in der Fassung?
Kerbe oder Punkt von IC1 muß zu R8 zeigen.
- Sind alle IC-Beinchen wirklich in der Fassung?

Es passiert sehr leicht, daß sich eines beim Einstecken umbiegt oder an der Fassung vorbei mogelt.

- ❑ Befindet sich eine Lötbrücke oder ein Kurzschluß auf der Lötseite?

Vergleichen Sie Leiterbahnverbindungen, die eventuell wie eine ungewollte Lötbrücke aussehen, mit dem Leiterbahnbild (Raster) des Bestückungsaufdrucks und dem Schaltplan in der Anleitung, bevor Sie eine Leiterbahnverbindung (vermeintliche Lötbrücke) unterbrechen!

Um Leiterbahnverbindungen oder -unterbrechungen leichter feststellen zu können, halten Sie die gelötete Printplatte gegen das Licht und suchen von der Lötseite her nach diesen unangenehmen Begleiterscheinungen.

- ❑ Ist eine kalte Lötstelle vorhanden?
Prüfen Sie bitte jede Lötstelle gründlich! Prüfen Sie mit einer Pinzette, ob Bauteile wackeln! Kommt Ihnen eine Lötstelle verdächtig vor, dann löten Sie diese sicherheitshalber noch einmal nach!
- ❑ Prüfen Sie auch, ob jeder Lötspunkt gelötet ist; oft kommt es vor, daß Lötstellen beim Löten übersehen werden.
- ❑ Denken Sie auch daran, daß eine mit Lötlwasser, Lötfett oder ähnlichen Flußmitteln oder mit ungeeignetem Lötlzinn gelötete Platine nicht funktionieren kann. Diese Mittel sind leitend und verursachen dadurch Kriechströme und Kurzschlüsse.
Desweiteren erlischt bei Bausätzen, die mit säurehaltigem Lötlzinn, mit Lötfett oder ähnlichen Flußmitteln gelötet wurden, die Garantie bzw. diese Bausätze werden von uns nicht repariert oder ersetzt.

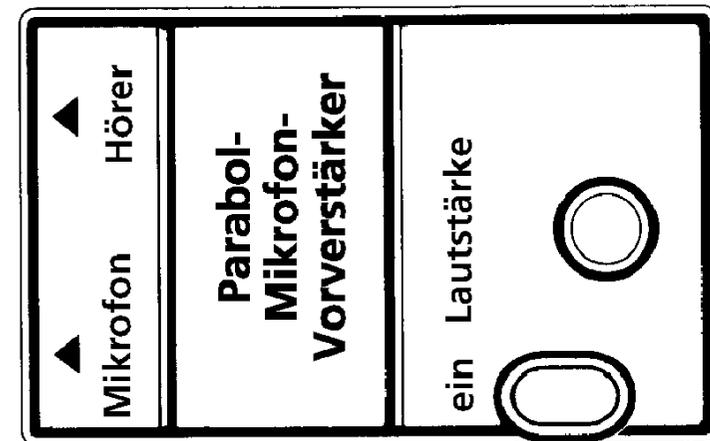
2.11 Sind diese Punkte überprüft und eventuelle Fehler korrigiert worden, so ist nach Baustufe 2.1 erneut die Stückprüfung

durchzuführen. Erst danach darf die Baugruppe wieder in Betrieb genommen werden! Ist durch einen eventuell vorhandenen Fehler kein Bauteil in Mitleidenschaft gezogen worden, muß die Schaltung nun funktionieren.

Die vorliegende Schaltung kann nun nach erfolgtem Funktionstest und Einbau in ein entsprechendes Gehäuse und unter Einhaltung der VDE-Bestimmungen für den vorgesehenen Zweck in Betrieb genommen werden.

2.12 Wird ein Mikrofon angeschlossen, darf dieses nur über einen Klinkenstecker betrieben werden!

Frontplattenvorschlag



Störung

Ist anzunehmen, daß ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, so ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen unbeabsichtigten Betrieb zu sichern.

Das trifft zu:

- wenn das Gerät sichtbare Beschädigungen aufweist
- wenn das Gerät nicht mehr funktionsfähig ist
- wenn Teile des Gerätes lose oder locker sind
- wenn die Verbindungsleitungen sichtbare Schäden aufweisen.

Falls das Gerät repariert werden muß, dürfen nur Original-Ersatzteile verwendet werden! Die Verwendung abweichender Ersatzteile kann zu ernsthaften Sach- und Personenschäden führen!

Eine Reparatur des Gerätes darf nur vom Fachmann durchgeführt werden!

Garantie

Auf dieses Gerät gewähren wir 1 Jahr Garantie. Die Garantie umfaßt die kostenlose Behebung der Mängel, die nachweisbar auf die Verwendung nicht einwandfreien Materials oder Fabrikationsfehler zurückzuführen sind.

Da wir keinen Einfluß auf den richtigen und sachgemäßen Aufbau haben, können wir aus verständlichen Gründen bei Bausätzen nur die Gewähr der Vollständigkeit und einwandfreien Beschaffenheit der Bauteile übernehmen.

Garantiert wird eine den Kennwerten entsprechende Funktion der Bauelemente im uneingebautem Zustand und die Einhaltung der technischen Daten der Schaltung bei entsprechend der Lötvorschrift, fachgerechter Verarbeitung und vorgeschriebener Inbetriebnahme und Betriebsweise.

Weitergehende Ansprüche sind ausgeschlossen.

Wir übernehmen weder eine Gewähr noch irgendwelche Haftung für Schäden oder Folgeschäden im Zusammenhang mit diesem Produkt. Wir behalten uns eine Reparatur, Nachbesserung, Ersatzteillieferung oder Rückerstattung des Kaufpreises vor.

Bei folgenden Kriterien erfolgt keine Reparatur bzw. es erlischt der Garantieanspruch:

- wenn zum Löten saurehaltiges Lötzinn, Löt fett oder saurehaltiges Flußmittel u. ä. verwendet wurde,
- wenn der Bausatz unsachgemäß gelötet und aufgebaut wurde.

Das gleiche gilt auch

- bei Veränderung und Reparaturversuchen am Gerät
- bei eigenmächtiger Abänderung der Schaltung
- bei der Konstruktion nicht vorgesehene, unsachgemäße Auslagerung von Bauteilen, Freiverdrahtung von Bauteilen wie Schalter, Potis, Buchsen usw.
- Verwendung anderer, nicht original zum Bausatz gehörender Bauteile
- bei Zerstörung von Leiterbahnen oder Lötäugen
- bei falscher Bestückung und den sich daraus ergebenden Folgeschäden
- Überlastung der Baugruppe
- bei Schäden durch Eingriffe fremder Personen
- bei Schäden durch Nichtbeachtung der Bedienungsanleitung und des Anschlußplanes
- bei Anschluß an eine falsche Spannung oder Stromart
- bei Falschpolung der Baugruppe
- bei Fehlbedienung oder Schäden durch fahrlässige Behandlung oder Mißbrauch
- bei Defekten, die durch überbrückte Sicherungen oder durch Einsatz falscher Sicherungen entstehen

In all diesen Fällen erfolgt die Rücksendung des Bausatzes zu Ihren Lasten.

Tele-Gehör



- Empfindlicher NF-Verstärker für Kopfhörer
- Angepaßt an Kondensator-Mikrofone
- Fängt Geräusche aus weiter Ferne ein
- Besitzt eine kaum glaubliche Richtwirkung
- Niedrige Stromaufnahme für Batteriebetrieb
- Paßt in handflächengroßes Gehäuse

Wenn ein Deutsch-Lehrer das Wort „Parabel“ hört, dann versteht er darunter ein Gleichnis. Wir als Techniker kennen die Parabel eher als U-förmige Kurve, die beim schrägen Anschnitt eines Kreiskegels entsteht. Ein Rundkörper mit parabolischem Querschnitt, der *Paraboloid*, nutzt eine sehr nützliche Eigenschaft der Parabel aus, die Sie von millionenfachen Anwendungsbeispielen her kennen: Alle parallel zur gedachten Mittellinie einfallenden Strahlen werden so von der Innenwand reflektiert, daß sie sich alle in einem zentralen Punkt treffen (Brennpunkt); umgekehrt verlassen sämtliche vom Brennpunkt ausgehenden Strahlen den parabolischen Hohlkörper so, daß sie parallel zur Mittellinie verlaufen. Davon machen die Scheinwerfer im Auto regen Gebrauch, um die Lichtstrahlen zu bündeln, während wir den zuerst genannten, umgekehrten Effekt ausnutzen und ankommende Schallwellen auf einen Punkt konzentrieren wollen. Damit hören Sie gewissermaßen das Gras wachsen, und der Tonbandfreund fängt damit seltene und weit entfernte Vogelstimmen ein.

Steckbrief: Für Anfänger geeignet

Funktion:	Empfindlicher NF-Vorverstärker, speziell für Parabol-Richtmikrofone
Eingang:	Universal-Mikrofon, z.B. Elektret-Kondensator-Kapsel
Ausgang:	NF-Leistungsverstärker für Ohrhörer-Anschluß
Ausgangsleistung:	maximal 1 W
Versorgungsspannung:	9 V = (9-V-Block)
Abmessungen:	78 x 52 mm ² (Platine) 118 x 59 x 25 mm ³ (im Gehäuse)
Gewicht:	ca. 135 g (incl. Batterie und Gehäuse)
Bausatzpreis:	ca. 19,80 DM
Parabolspiegel:	ca. 18,50 DM

lesen & löten: Parabol-Mik-Vorverstärker

Schulweisheit für Vorverstärker

Wer zu den unentwegten Nachschwärmern beim *Teleshopping* gehört (Einkaufen per Telefon und Kabelfernsehen), der kennt dieses Gerät eines Lauschverstärkers bereits; seit kurzem wird es dort als „Alleshörer“ angeboten, bezeichnenderweise mit zwei tuschelnden Nachbarinnen im Hintergrund. Natürlich eignet sich auch unsere Schaltung für derartige „Informationsversuche“, aber der brave Bürger wird doch niemals seine gute Erziehung vergessen. Schwarzhören und Schwarzsehen sind verpönt, nicht nur beim Rundfunk und Fernsehen: Was andere andern zu erzählen haben, geht uns nichts an, und sinngemäß gilt das auch für die Zeitung des Gegenübers in der Straßenbahn.

■ So ein hochempfindliches Mikrofon mit Vorverstärker soll uns stattdessen ganz andere Geräusche einfangen, an die wir normalerweise nicht herankommen. Das sind beispielsweise Vogelstimmen seltener Exemplare oder das Belauschen von Tieren in freier Wildbahn, die wir nur aus großer Entfernung beobachten können.

Beim gezielten Herausfiltern des gewünschten Signals hilft uns die rein passive Verstärkung mit einem Hohl-

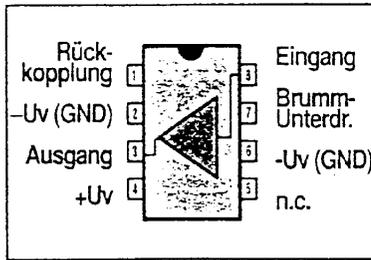


Bild 1: Klein, aber oho; trotz des Mini-Gehäuses schafft dieses Verstärker-IC immerhin 1 W Ausgangsleistung.

spiegel. Der aus der Schule bekannte Trick basiert darauf, die Schallwellen einer eng begrenzten, zylindrischen Zone in einem Parabolspiegel zu reflektieren und in dessen Brennpunkt zu bündeln; was außerhalb dieser Zone von knapp 30 cm Durchmesser passiert, geht an unserem elektronischen Ohr vorbei und ist nicht mehr im Nutzsignal enthalten.

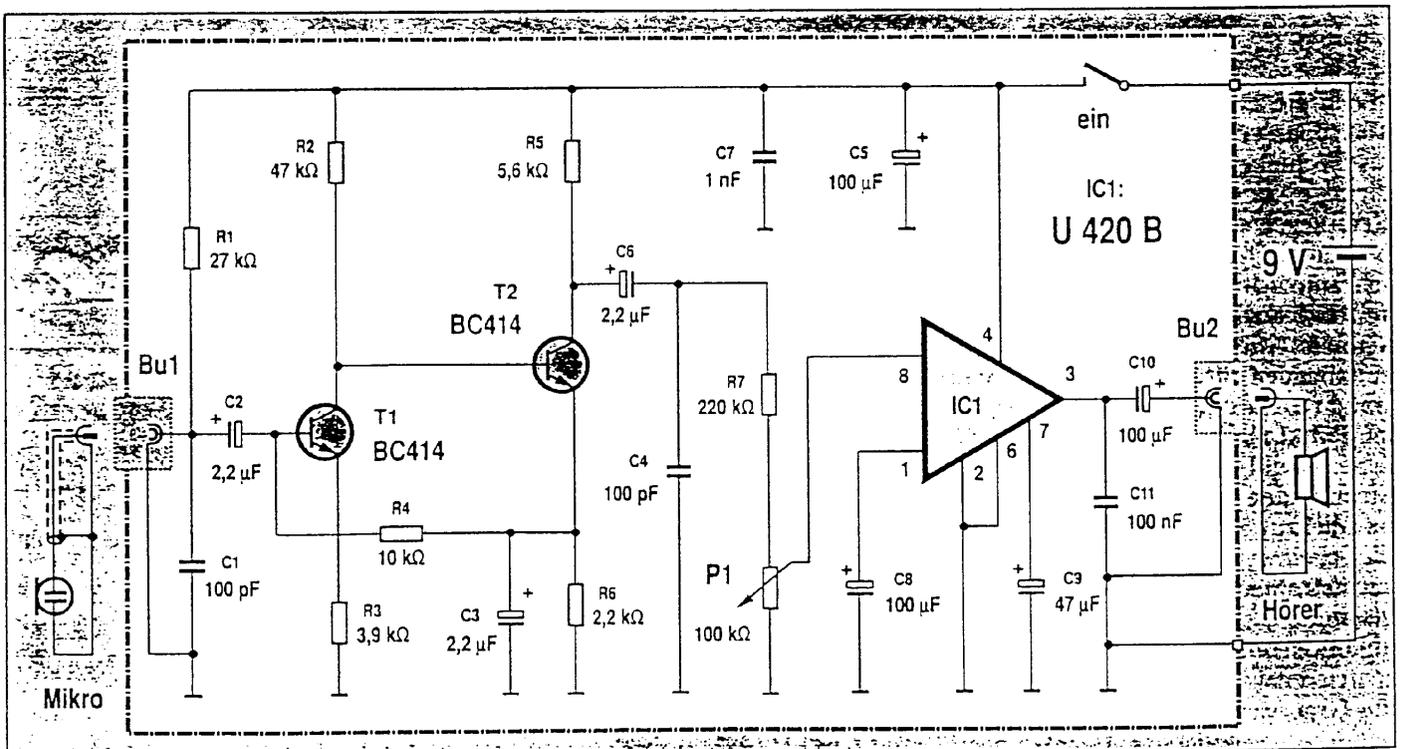
Die elektrische Verstärkung der vom Mikrofon eingefangenen Strahlenbündel übernimmt eine Schaltung, die Sie in wesentlichen Bestandteilen bereits kennen: Den zweistufigen Transistor-Vorverstärker haben wir im Heft 3/90 systematisch analysiert und Ihnen die Berechnungsgrundlagen erläutert. Der nachfolgende NF-Leistungsverstärker ist das praktische Anwendungsbeispiel für einen speziellen Operationsverstärker, wie wir

ihn in ganz ähnlicher Form in unserer entsprechenden Grundlagenreihe vorgestellt haben (Bild 1; vgl. S. 49).

■ Die Schaltung ist speziell ausgelegt für den Anschluß kleiner Kondensator-Mikrofone (Elektret-Kapseln); die sind sehr empfindlich und außerdem recht preiswert, benötigen aber einen entsprechend hohen Eingangswiderstand des nachfolgenden Verstärkers. Zur gleichspannungsmäßigen Vorspannung der Mikrofonkapsel dient der Vorwiderstand R1, und der parallel zum Eingang liegende Kondensator C1 schließt HF-Anteile kurz, die nur zum Rauschen beitragen würden (Bild 2).

In der Eingangsstufe finden Sie eine mehrfache Gegenkopplung (GK): Erstens haben beide Transistoren im Emittierkreis einen Widerstand (R3 bzw. R6), der zur thermischen Stabilität beiträgt (Gleichstrom-GK). Und zweitens bekommt T1 seine Vorspannung und den Basisstrom vom T2-Emitter; dort liegt aber ein zum Eingang gegenphasiges Signal an, das die Verstärkung begrenzt und dadurch stabil hält (Wechselspannungs-GK). In dieser ersten Stufe erfolgt eine Wechselspannungsverstärkung von ca. 200, wobei Elko C3 maßgeblichen Anteil an diesem relativ hohen Wert hat; er überbrückt nämlich den Widerstand R6 für die

Bild 2: Transistor-Vorverstärker und integrierter Leistungsverstärker teilen sich hier die Arbeit.



lesen & löten: Parabol-Mik-Vorverstärker

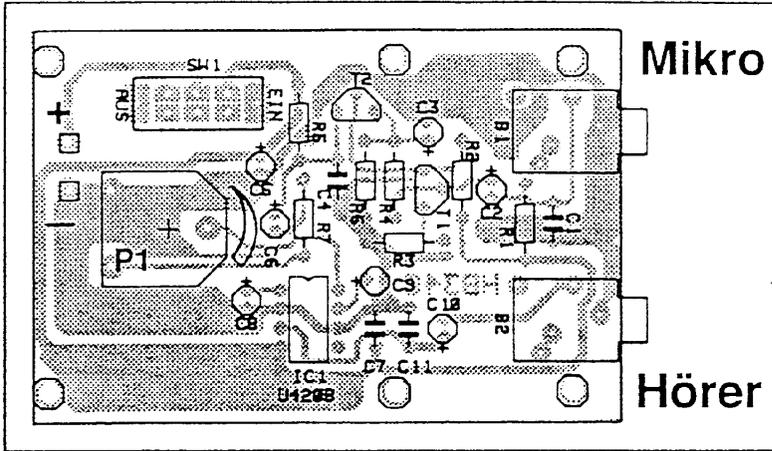


Bild 3: Nach dem Anlöten des Batterieclips oben links führen Sie dessen beide Drähte zur Zulentlastung um den Gehäusezapfen unten links.

NF-Signale ziemlich niederohmig. Das Verstärker-IC selbst trägt mit dem Faktor 100 zur Gesamtverstärkung von ca. 20 000 bei (= 86 dB).

OpAmp-Praxis

Nach der Signalauskopplung über C6 sorgt der keramische Kondensator C4 dafür, daß die verbliebenen Rauschanteile nach Masse abgeführt werden. Vorwiderstand R7 bildet eine gewisse Reserve: Sollte die Gesamtverstärkung wider Erwarten nicht ausreichen, kann man ihn verringern, so daß sich im Extremfall (R7=0) am Poti ein dreimal so großer Signalpegel abnehmen läßt (weitere +3 dB).

Obwohl das Verstärker-IC ohne weiteres auch einen Lautsprecher ansteuern könnte, wird man ausgangseitig normalerweise einen Kopfhörer anschließen; sonst kann man sich

wieder nicht ausschließlich auf diejenigen Geräusche konzentrieren, die man eigentlich hervorheben möchte. Die Impedanz dieses Hörers spielt keine Rolle, d.h. Sie können hier alle gängigen Typen anschließen (über die 3-mm-Klinkenbuchse).

■ Sorgen Sie beim Bestücken dafür, daß die Elkos richtig gepolt (und mit dem richtigen Wert!) eingelötet werden (Bild 3). Dasselbe gilt für das IC, das mit der Markierungskerbe nach oben zeigt; bei Verwendung einer Fassung sollte auch die entsprechend ausgerichtet sein, um bei einem eventuellen IC-Tausch keine Unklarheiten aufkommen zu lassen.

Sollten Sie den Einbau in das passende Gehäuse vorhaben, so dürfen auch die stehenden Bauteile ca. 12 mm nicht überschreiten. Zum Verstellen des Potis eignet sich eine

passende Kunststoff-Steckachse, die auch schon mit angespritztem Bedienknopf zu haben ist.

Das Gehäuse selbst müssen Sie noch geringfügig nacharbeiten: Die Stirnseite bekommt im seitlichen Abstand von 25 mm zwei Bohrungen mit $\varnothing 6$ mm, in die die beiden Buchsenhülsen gesteckt werden. Im Deckel müssen Sie ein Langloch für den Schiebeschalter und eine Bohrung für die Poti-Achse unterbringen. Die zum Gehäuse passende Frontplatte von den Platinenseiten kann nach dem Aufkleben gleichzeitig als Bohrschablone dienen. Die Platine paßt sowohl in die große Gehäuse-Halbschale (volle Länge) als auch in die kleinere Hälfte, die den Batterie-deckel ausspart; unser Frontplatten-Vorschlag sieht den Einbau in die kleinere Halbschale vor (Bild 4).

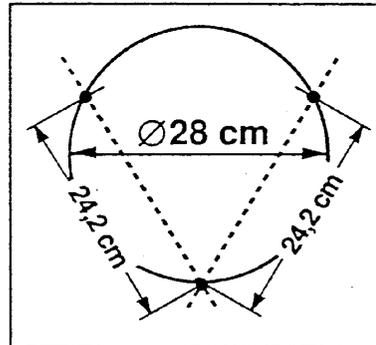


Bild 5: So markieren Sie die drei Punkte für die Mikrofombefestigung.

Zur Zulentlastung des Batterieclips führen Sie die beiden Zuleitungsdrähte um den unteren Befestigungzapfen des Gehäuses, ehe sie durch den abgewinkelten Kanal im Batteriefach landen. Eine provisorische Funktionskontrolle können Sie in diesem Stadium bereits vornehmen, nachdem Sie einen Hörer mit 3-mm-Klinkenstecker eingesteckt haben und das kleine Mikrofon parallel zur Eingangsbuchse angelötet wurde.

Warnung! Drehen Sie das Poti vor jedem Einschalten ganz auf Minimum, weil das Einschaltknacken einen ganz gehörigen Krach verursacht. Der erste Test soll sich auch nur darauf beziehen, die Übertragungstrecke als solche zu überprüfen, also die grundlegende Funktion des Mikrofons und der Lautstärke-Einstellung zu kontrollieren. Zur richtigen Flüstertüte wird der Aufbau erst durch den Anschluß des Parabolspiegels.

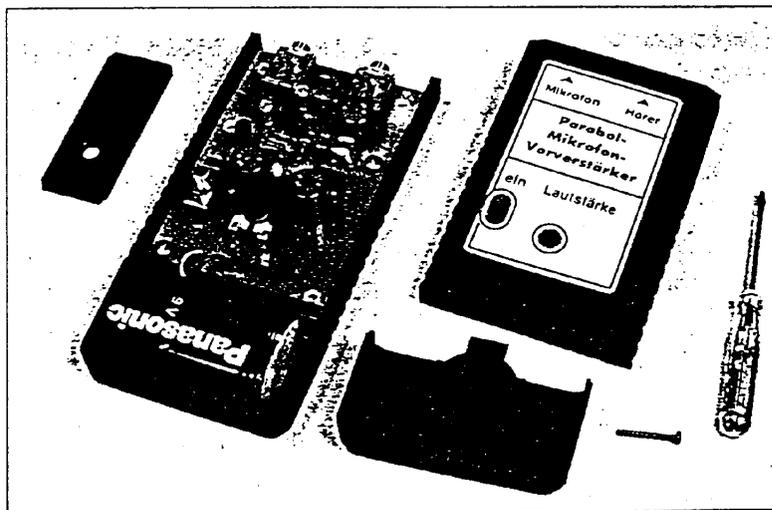


Bild 4: Für die beiden 3-mm-Klinkenbuchsen müssen Sie in der Stirnseite des Gehäuses noch zwei passende Durchbrüche mit $\varnothing 6$ mm unterbringen.

lesen & löten: Parabol-Mik-Vorverstärker

Stückliste Parabol-Mikrofon-Vorverstärker

Platine:			
---	1	Parabol-Mik-Vorverstärker	HB 346
Halbleiter:			
IC1	1	NF-Verstärker 1 W	U 420 B
T1,2	2	npn-Silizium-Transistor	BC 414
Kohleschichtwiderstände: (125 mW / 5 %)			
R1	1	27 k 0 (rot - violett - orange - gold)	
R2	1	47 k 0 (gelb - violett - orange - gold)	
R3	1	3 k 9 (orange - weiß - rot - gold)	
R4	1	10 k 0 (braun - schwarz - orange - gold)	
R5	1	5 k 6 (grün - blau - rot - gold)	
R6	1	2 k 2 (rot - rot - rot - gold)	
R7	1	220 k (rot - rot - gelb - gold)	
Potentiometer:			
P	1	Trimm-Poti, liegend	100 k Ω
Kondensatoren:			
C1	1	keramischer Kondensator	100 pF
C2,3	2	Elektrolytkondensator	2,2 μ F / 10 V
C4	1	keramischer Kondensator	100 pF
C5	1	Elektrolytkondensator	100 μ F / 16 V
C6	1	Elektrolytkondensator	2,2 μ F / 10 V
C7	1	keramischer Kondensator	1 nF
C8	1	Elektrolytkondensator	100 μ F / 16 V
C9	1	Elektrolytkondensator	47 μ F / 16 V
C10	1	Elektrolytkondensator	100 μ F / 16 V
C11	1	keramischer Kondensator	100 nF
Mechanisches Zubehör:			
(IC1)	1	Fassung	8polig
S 1	1	Schiebeschalter	2 x um
(Uv)	1	Batterieclip für 9-V-Block	
---	2	Klinkenbuchse	\varnothing 3 mm

Die hier aufgeführten Bauteile sind als kompletter Bausatz für ca. 19,80 DM im Versandhandel erhältlich (davon Platine: ca. 3,50 DM).

Empfohlenes Zubehör:

(gehört nicht zum Lieferumfang des Bausatzes)

---	1	passendes Gehäuse	ca. 12,95 DM
-----	---	-------------------	--------------

Ausbildung zum Fernsehtechner

einschl. Reparatur- und Servicepraxis durch staatlich geprüften Fernlehrgang. Als Haupt- oder Nebenberuf. Komplette Serviceausrüstung wird mitgeliefert. Die niedrigen Lehrgangsgebühren sind gut angelegt und machen sich rasch bezahlt. Info-Mappe kostenlos durch

Fernschule Bremen Abt. 7-208

Postfach 34 70 26 · 2800 Bremen 34

☎ 04 21/49 00 19/10

Von der sauberen mechanischen Arbeit in diesem Bereich hängt in entscheidendem Maße die spätere Empfindlichkeit ab. Wieder einmal zeigt es sich, daß es auch in diesem Zusammenhang nicht ohne ein bißchen Rechnerei abgeht (Hinweis auf unsere Reihe „Fachrechnen“, die im vorigen Heft begann).

■ Der passende Parabolspiegel wird als Zubehör im Versandhandel angeboten. Wir empfehlen Ihnen folgenden mechanischen Aufbau, der sich in der Praxis bestens bewährt hat: Markieren Sie an der Außenschale im gleichen Abstand drei Punkte, an denen Sie jeweils eine Büroklammer als

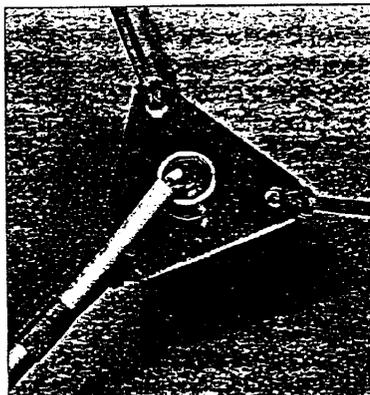


Bild 7: Die Mikrofonkapsel zeigt mit der Membran zur Schüssel hin.

Halterung und Führung anbringen. Auf einem Kreis mit 28 cm Durchmesser (Außenrand der Plastikschaale) haben diese Punkte (die die Ecken eines gleichseitigen Dreiecks bilden) einen Abstand von jeweils 24,2 cm voneinander (Bild 5).

Einfach-Konstruktion

Den Halt bekommen die Büroklammern von einem Kabelbinder, für den Sie zwei 3-mm-Bohrungen anbringen müssen. Gegen das Verrutschen nach unten und oben sichert ein zusätzlicher Draht, der ebenfalls in zwei kleine Bohrungen gesteckt und dann verdrillt wird (Bild 6). Das Mikrofon haben wir in die sauber ausgefeilte 10-mm-Bohrung eines Platinenrestes gepreßt; drei gleich lange Gummibänder dienen zur Abspannung in Richtung Büroklammern (Bild 7). Die empfindliche Seite der Kapsel zeigt in Richtung Schüssel, die beiden Lötanschlüsse also zur späteren Schallquelle hin.

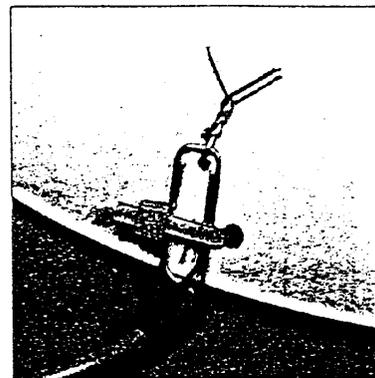


Bild 6: Einfach, aber wirkungsvoll – diese Halterung mittels Büroklammer erfüllt voll auf ihre Funktion.

Durch diese Form der Aufhängung wird Körperschall vom Mikrofon ferngehalten, der sonst ein unangenehmes Rumpeln im Hörer erzeugen kann. Außerdem liegt das Mikrofon genau im Brennpunkt dieses Hohlspiegels, den man sich ca. 60 mm über der tiefsten Stelle der Schüssel denken muß (Bild 8). Das Anlöten des abgeschirmten Mikrofonkabels soll so erfolgen, daß der Schirm am Gehäuse-Anschluß des Mikrofons liegt und die Seele am freien Lötspunkt. Andernfalls kann es zu häßlichen Brummeinstreuungen kommen.

■ Wenn Sie dann auf Lautschjagd gehen, achten Sie darauf, daß Ihr Kopf mit dem aufgesetzten Hörer nicht in der Empfangskeule des Parabolspiegels liegt. Andernfalls kann trotz der gekapselten Hörmuscheln unangenehmes Rückkopplungspeifen entstehen, das erst beim Zurückdrehen des Potis wieder verschwindet.

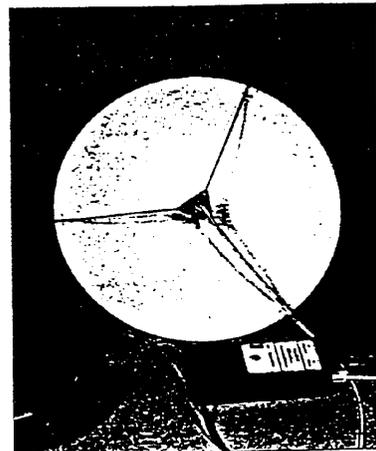


Bild 8: Es muß nicht immer eine Satellitenschüssel sein – zum Schalleinfangen genügt eine aus Plastik.